

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-198428  
(43)Date of publication of application : 01.08.1995

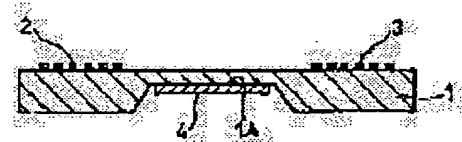
(51)Int.Cl. G01D 21/00  
G01N 29/24  
H03H 9/145

(21)Application number : 05-335626 (71)Applicant : MEIDENSHA CORP  
(22)Date of filing : 28.12.1993 (72)Inventor : ARAKI NOBUNARI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE SENSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To assemble sensor members easily and to eliminate the contact between the sensor members and an IDT electrode.  
**CONSTITUTION:** A piezoelectric substrate 1 is made of a material for propagating leakage surface acoustic wave, and IDT electrode 2 for exciting the surface acoustic wave and an IDT electrode 3 for converting the leakage surface acoustic wave propagated on the substrate 1 are formed on the surface, a recessed part 1A is formed at the center of the inverse side of the substrate 1, and a sensor member 4 is applied to the recessed part 1A, thus constituting a sensor which changes the sound velocity of the leakage surface acoustic wave propagated on the substrate 1 depending on the sensing state of the sensor member 4. The sensor member 4 and the IDT electrode 2 are positioned on mutually separated surfaces for eliminating contact, thus preventing the damage and at the same time facilitating the manufacture. By providing the recessed part 1A, the sensor member 4 is positioned at a shallow location from the substrate surface, thus improving the sensor sensitivity for the leakage surface acoustic wave.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.03.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-198428

(43) 公開日 平成7年(1995)8月1日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 D 21/00	M			
G 0 1 N 29/24				
H 0 3 H 9/145		7259-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-335626

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000006105

株式会社明電舎

東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72) 発明者 荒木 信成

東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会  
社明電舎内

(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

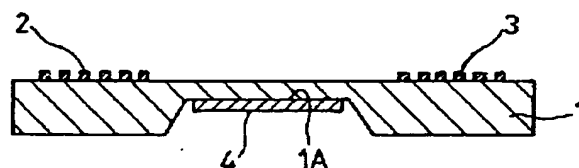
(54) 【発明の名称】 弾性表面波センサ

(57) 【要約】

【目的】 センサ部材の組み込みを容易にし、またセンサ部材と I D T 電極との接触を無くす。

【構成】 圧電性基板 1 は漏洩弾性表面波を伝搬できる材料にされ、その表面には弾性表面波を励起する I D T 電極 2 と、基板 1 を伝搬してくる漏洩弾性表面波を電気信号に変換する I D T 電極 3 を形成し、基板 1 の裏面中央部には窪み部 1 A を形成し、該窪み部 1 A にセンサ部材 4 を貼り付ける。これにより、基板を伝搬する漏洩弾性表面波の音速をセンサ部材のセンシング状態に応じて変化させるセンサを構成する。センサ部材と I D T 電極は、互いに分離した面に位置して接触を無くし、その損傷を防止すると共に作製を容易にする。窪み部を設けることによりセンサ部材を基板表面から浅く位置させ漏洩弾性表面波に対するセンサ感度を高める。

実施例の素子断面図



1 … 圧電性基板  
2, 3 … I D T 電極  
4 … センサ部材  
1 A … 窪み部

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の表面が平板状にされ他方の裏面が平板状でその中央部に窪み部を形成し、表面に漏洩弾性表面波を伝搬する圧電性基板と、前記基板の表面の両側部の一方の部位で電気機械結合を得、信号源によって励起された弾性表面波を発生する第 1 の I D T 電極と、前記基板の表面の両側部の他方の部位で電気機械結合を得、該基板を伝搬してくる漏洩弾性表面波の周波数変化をセンサ出力として得る第 2 の I D T 電極と、前記基板の窪み部に設けられ、前記基板を伝搬する漏洩弾性表面波の音速をセンシング状態に応じて変化させるセンサ部材とを備えたことを特徴とする弾性表面波センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、弾性表面波を利用したセンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のセンサは、図 3 に示すように、圧電性基板 1 の両側にすだれ状の I D T (インター・デジタル・トランスデューサ) 電極 2、3 を形成し、電極間になる基板 1 面にセンサ部材 4 を付着させる。

【0003】 この構成において、I D T 電極 2 には高周波信号源 5 から所定周波数の信号を印加し、I D T 電極 2 で励起された弾性表面波を I D T 電極 3 に伝搬させ、この I D T 電極 3 の電気機械結合による出力周波数を計測器 6 で測定する。

【0004】 センサ部材 4 は、基板 1 面に付着されることで基板 1 を伝搬する弾性表面波の音速を低下させる。その度合いは、センサ部材 4 のセンシング状態に対応する。これにより、計測器 6 で計測される周波数は、センサ部材 4 のセンシング状態により変化し、この周波数変化をセンサ出力として利用することができる。

【0005】 例えば、湿度センサを構成するには、センサ部材 4 をセレン薄膜や炭素膜とし、その水分の吸収度合いに応じて基板 1 の音速を変化させる。また、ガスセンサは、ホルムアルデヒド脱水素酵素とその補酵素を水晶基板の塗布膜としてホルムアルデヒドの濃度を周波数変化として検出する。また、臭いセンサは、水晶振動子が持つ微量質量の高検出感度を利用して臭いの元となる化学物質を周波数変化として検出する。さらに、苦みセンサや金属の腐食センサなどにもそれぞれのセンサ部材を使った応用がなされる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来構成において、I D T 電極を設けた基板表面でセンシングを行う方法では、基板 1 自体が極めて小さくなることから、センサ作製に際して I D T 電極 2、3 とセンサ部材 4 が接触する恐れがある。

【0007】 このため、I D T 電極やセンサ部材に損傷を与えることがある。また、電極間の短絡が起きないように I D T 電極の保護のための保護膜形成等の対策を取らなければならない。

【0008】 本発明の目的は、センサ部材の組み込みを容易にし、またセンサ部材と I D T 電極との接触を無くした構造の弾性表面波センサを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記課題の解決を図るため、一方の表面が平板状にされ他方の裏面が平板状でその中央部に窪み部を形成し、表面に漏洩弾性表面波を伝搬する圧電性基板と、前記基板の表面の両側部の一方の部位で電気機械結合を得、信号源によって励起された弾性表面波を発生する第 1 の I D T 電極と、前記基板の表面の両側部の他方の部位で電気機械結合を得、該基板を伝搬してくる漏洩弾性表面波の周波数変化をセンサ出力として得る第 2 の I D T 電極と、前記基板の窪み部に設けられ、前記基板を伝搬する漏洩弾性表面波の音速をセンシング状態に応じて変化させるセンサ部材とを備えたことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 圧電性基板を伝搬する弾性表面波として、波のエネルギーが基板表面に集中しているが、波が伝搬する際にバルク波を基板内に放射しながら伝搬する漏洩弾性表面波(リーキー波、疑似弾性表面波)を利用する。

【0011】 これにより、センサ部材を I D T 電極が設けられる表面に位置させるという制約を無くし、基板の裏面に設けて漏洩弾性表面波の周波数変化作用素とすると共に、I D T 電極とは反対の基板面に設けて I D T 電極との接触を無くす。

【0012】 漏洩弾性表面波に対するセンサ部材の作用は、基板が薄いほど効果的であるが、基板を薄く形成すると保持構造や基板強度が問題となる。そこで、基板は比較的厚くし、基板中央部には窪みを形成して該部位にセンサ部材を設ける。

## 【0013】

【実施例】 図 1 は、本発明の一実施例を示す素子断面図である。

【0014】 圧電性基板 1 は、一方の表面が平板状にされ、その両側部に I D T 電極 2、3 が形成される。また、圧電性基板 1 は、他方の裏面が中央部に窪み部 1 A を有して平板状に形成される。窪み部 1 A にはセンサ部材 4 が貼り付けられる。

【0015】 この圧電性基板 1 は、漏洩弾性表面波を伝搬する材料にされる。例えば、水晶基板や  $\text{LiTaO}_3$  基板、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  基板があり、特に零温度係数のカットになる L S T カット水晶基板が好ましい。

【0016】 本実施例において、I D T 電極 2 は高周波信号源が接続され、電気機械結合によって圧電性基板 1 に漏洩弾性表面波を発生する。I D T 電極 3 は、圧電性

基板 1 の表面を伝搬してくる漏洩弾性表面波を電気機械結合によって電気信号に変換し、計測器への出力を得る。

【0017】ここで、圧電性基板 1 を伝搬する漏洩弾性表面波が基板 1 内面に放射するバルク波がセンサ部材 4 のセンシング状態によって影響を受け、結果的に漏洩弾性表面波の伝搬速度が変化する。この速度変化によって I D T 電極 3 で変換する信号の周波数変化として捉えるセンサを構成できる。

【0018】本実施例によれば、センサ部材 4 と I D T 電極 2、3 とは圧電性基板 1 の表面と裏面に分離される。これにより、従来の構造で問題となるセンサ部材と I D T 電極との接触による損傷を無くし、また保護膜の形成を不要にする。

【0019】また、本実施例では、圧電性基板 1 の窪み部 1 A にセンサ部材 1 を貼り付けるようにしたため、圧電性基板 1 の表面から比較的浅い位置にセンサ部材 1 を配置でき、センサ部材 1 が与える漏洩弾性表面波の伝搬速度変化への効果を高め、センサ感度を下げることは少ない。

【0020】図 2 は、本発明の他の実施例を示す。同図が図 1 と異なる部分は、圧電性基板 1 の窪み部 1 A の形成に、センサ部材 4 を貼り付ける面部分のみとしたことにある。

【0021】すなわち、圧電性基板 1 の窪み部 1 A は、センサ部材 4 を取り囲む構造になり、センサ部材 4 の幅方向にも壁部 1 B を持つ構造になる。この構造は、圧電性基板 1 の窪み部 1 A をエッチングで形成することによって実現される。

【0022】本実施例では前記の実施例と同様の作用効

果を得ることができるのに加えて、壁部 1 B を持つことから窪み部 1 A 面を I D T 電極側表面に対して浅く形成するも基板 1 に十分な曲げ強度を持たせることができる。これにより、センサ部材 4 を基板表面に一層近く配置でき、センサ感度を高める効果がある。

【0023】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、漏洩弾性表面波を利用することにより I D T 電極を形成する面とセンサ部材を配置する面とを圧電性基板の表面と裏面に分離する構造としたため、I D T 電極とセンサ部材の接触が無くなり、I D T 電極とセンサ部材の作製を容易にし、しかも互いの接触による損傷を確実に防止する効果がある。

【0024】また、センサ部材の貼り付けには圧電性基板に窪み部を設ける構造としたため、基板の厚みを比較的厚くしてその強度に十分なものを得ると共に、センサ部材を漏洩弾性表面波の伝搬面から比較的浅く位置させてセンサ感度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す素子断面図。

【図 2】他の実施例を示す素子断面図。

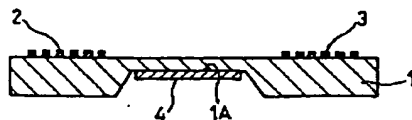
【図 3】従来の素子斜視図。

【符号の説明】

- 1…圧電性基板
- 2、3…I D T 電極
- 4…センサ部材
- 5…信号源
- 6…計測器
- 1 A…窪み部
- 1 B…壁部

【図 1】

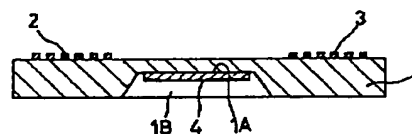
実施例の素子断面図



- 1…圧電性基板
- 2、3…I D T 電極
- 4…センサ部材
- 1 A…窪み部

【図 2】

他の実施例の素子断面図



【図 3】

従来の素子斜視図

